

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(BI)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> (45) 공고일자 1997년06월19일  
G08B 13/18 (11) 등록번호 특1997-0009968  
(24) 등록일자

|           |                      |           |               |
|-----------|----------------------|-----------|---------------|
| (21) 출원번호 | 특1994-0010043        | (65) 공개번호 | 특1995-0034005 |
| (22) 출원일자 | 1994년05월09일          | (43) 공개일자 | 1995년12월26일   |
| (73) 특허권자 | 김기훈                  |           |               |
|           | 서울특별시 양천구 목4동 727-24 |           |               |
| (72) 발명자  | 김기훈                  |           |               |
|           | 서울특별시 양천구 목4동 727-24 |           |               |
| (74) 대리인  | 김용호                  |           |               |

심사관 : 김재홍 (책  
자공보 제5073호)

(54) 광망 경비 시스템

요약

내용 없음.

대표도

도1

영세서

[발명의 명칭]

광망(光網)경비 시스템

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래의 광섬유 케이블 경비 시스템의 모식도.

제2도는 종래의 광섬유 케이블망이 설치된 철책의 예시도.

제3도는 종래의 가시철망 광섬유 테이프가 배치된 철책의 예시도.

제4도는 본 발명의 광망 시스템의 모식도.

제5도는 본 발명의 광망 시스템의 경보기의 블록도.

제6도는 본 발명의 광섬유 케이블망이 배치된 철책의 실시 예시도.

도표 1은 단일 에코 광펄스의 수신 값을 나타낸 표.

도표 2는 500회의 에코 광펄스의 누적된 값을 나타낸 표.

도표 3는 1000회의 에코 광펄스의 누적된 값을 나타낸 표.

도표 4는 상기 도표로부터 작도된 에코 광펄스 값의 비례선도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 1 : 광섬유 케이블    | 2 : 철책          |
| 3 : 모듈         | 4 : 컴퓨터         |
| 5 : 광섬유 케이블망   | 6 : 지주          |
| 7 : 가시철테이프     | 8 : 경보기         |
| 9 : 광펄스 송수신부   | 21 : 디지털적분기     |
| 22 : 마이크로 프로세서 | 23 : 경보부        |
| 24 : 액정 표시부    | 25 : 키보드        |
| 26 : 전원부       | 27 : 데이터 전송부이다. |

[발명의 상세한 설명]

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래의 기술

본 발명은 광망 경비시스템에 관한 것이다.

본 발명의 목적은 광망 경비시스템에 있어서, 철책에 배설된 광섬유 케이블의 조밀한 망상조직과 광펄스의 데이터를 검출계산하는 마이크로 시스템의 결합에 의하여 오동작이 없이 감지기능의 신뢰성이 높고 경비지역의 경비능력을 보다 향상시킬 수 있는 새로운 광망 경비 시스템을 제공하려는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 철책을 넘거나 잡아 당기면 반드시 절단되는 광섬유케이블을 채택하여, 경비지역의 침투 사실이 명확하게 표출되는 새로운 광망 경비시스템을 제공하려는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 철책에 대한 광망(光網)의 설치가 간편하고 견고하여 인위적인 침입사실이 없는 한 자연 기후의 영향으로는 경비 시스템이 훼손되지 않고 경비지역을 보다 안전하게 보호 유지하는 광망 경비 시스템을 제공하려는데 있다.

종래 광망 경비 시스템은 여러 종류가 있으나 그중 몇가지 선행기술의 예를 들면 다음과 같다.

① 제1도는 종래의 경비지역의 철책(2)에 대하여 일정 범위 단위로 광섬유 케이블(1)을 배치하여 단위별로 제어모듈(3)에 의하여 광 송수신 및 철책을 넘거나 절단할 때의 진동을 감지하고 컴퓨터(4)에 의하여 진동의 주파수, 성분, 진동의 회수 등을 분석하여 천후(天候)에 의한 진동과 구분하여 침입으로 판단되면 경보하게 되어 있다.

그러나 철책을 진동이 발생되지 아니하도록 절단하거나 절단 속도를 30분 정도로 느리게 절단하는 경우, 진동이 감지되지 않아 그 만큼 감지기능이 낮아 경비의 신뢰성이 높지 못한 미비점이 있었다.

② 제2도는 종래의 광섬유케이블(5)을 철책(2)에 배치하고 철책(2)의 뒷부분에 광섬유 케이블(1)을 복수선으로 배치하여 철책을 넘을 때 광섬유 케이블이(1) 절단되면 이를 모듈(3)에서 감지하여 컴퓨터(4)의 모니터에 표시하게 되어 있으나 한 모듈에서 송신된 광이 인입 모듈로 수신되는지 여부만을 탐지하므로 모듈간 절단지점은 탐지하지 못하고 여러개의 모듈과 컴퓨터 및 데이터 통신 케이블, 전력선 등의 설치와 환경에 문제점이 있다.

③ 제3도는 종래의 광섬유 케이블(1)을 가시철테이프(7)에 넣어 철책(2)의 사하전면에 가로로 팽팽하게 설치하여, 과도한 외력이 가하여지면 광섬유 케이블(1)의 광섬유가 절단되어 광송수신 및 제어 모듈에서 침입여부를 감지하고 상황실의 모니터(4)에 표시하게 되어 있으나 가시철 테이프의 팽팽한 장력유지가 어렵고 자연적인 파손의 우려가 많으며 작동의 오보와 절단지점을 탐지하지 못하는 문제점이 있었다.

본 발명은 종래의 광망 경비 시스템과 달리, 소정의 하중이 걸리면 반드시 절단되는 광섬유케이블을 채용하여, 단선 또는 복수선의 광섬유 케이블을 경비지역에 설치된 철책의 전면과 상단부에 이르기까지 가로와 세로방향으로 기하학적 조밀한 망상으로 배치하여 철책을 타고 넘거나, 당기거나, 벌리거나 하면 광섬유케이블의 광섬유가 내부적으로 절단되는 조건으로 유지시킨다. 따라서 철책은 견고(堅固)방어를 유지하는 반면, 광케이블망은 절단(切斷)방어 기능을 가진 상반된 특징이 결합되어 있다. 망상으로 배치된 광섬유 케이블은 철책의 시작점에서 끝나는 점까지 연결되게 하고 광섬유 케이블의 양단부를 상황실에 설치된 경비기의 광펄스 송수신기에 연결하여 본 발명의 광망 경비 시스템을 구성한다.

이러, 광펄스 송수신부에서 펄스폭이 100nsec 정도의 광펄스를 광섬유케이블망의 일단에서 주기적으로 입사하여 광섬유 케이블망의 전장 길이의 광섬유 케이블을 통과하여 광펄스 송수신부측의 수신부로 수신되면, 광망 경비에는 정상으로 인식되어 경보가 없다. 그러나 광섬유 케이블망의 어느곳에 침입으로 인하여 광케이블이 절단되면 입사된 광펄스는 광케이블의 절단부에서 대부분 대기로 발산되고 극히 일부는 에코(Echo)광펄스로 되어 송신부의 입사구(入射口)되돌아 온다. 되돌아 오는 에코 광펄스는 세력이 미약하므로 반복적인 광펄스의 입사로 되돌아 오는 여러개의 에코 광펄스를 디지털 적분기(積分器)에 저장하여 보다 높은 세력으로 증대시킨 다음, 광펄스를 입사시킨 시점으로부터 에코광펄스의 되돌아 오는 시간차에 의하여, 에코펄스가 발생한 사고위치를 정확하게 마이크로 프로세서에 의하여 계산되어 모니터에 표시와 동시에 경보하며, 이에 긴급히 대처할 수 있게 한 것이다.

따라서 본 발명은 자연 기후조건에서는 광섬유 케이블이 절단되지 않으므로 오동작의 우려가 전혀없고 인위적인 침입시에는 반드시 광섬유케이블이 절단되고 절단시의 에코광펄스의 감지에 의하여 침입위치를 정확하게 파악되어 광망 경비시스템의 기능적과 신뢰성을 보다 높히어 보다 안전하게 경비할 수 있게 한 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명을 실시예를 들어 상세히 설명하면 다음과 같다.

제4도는 본 발명의 광망 경비시스템의 모식(模式)도, 제5도는 광망 경비 시스템의 경보기의 블록도, 제6도는 본 발명의 실시예시도 이다.

일반적인 경계지역에 일정한 간격으로 입설된 철책(2)의 전면과 상단부에 이르기까지 광섬유 케이블(1)을 제4도에 표시된 바와 같이 가로와 세로방향의 조밀한 기하학적 망상으로 광섬유 케이블망(5)을 구성하여 철책과 지주(6) 및 횡보(10)를 이용하여 설치하고 1조의 광섬유 케이블망(5)을 구성하는 광섬유 케이블(1)은 시종 연결되어 그 양단부는 마이크로 프로세서를 포함하는 경보기(8)의 광송수신부(9)의 광펄스 입사부(a)와 수신부(b)에 각각 접속하여 본 발명의 광망 시스템을 구성한다.

경보기(8)는 제5도에 표시된 바와 같이 광송수신부(9)를 비롯하여, 마이크로 프로세서, 에코 광펄스를 저장하는 디지털 적분기(21), 침입사실을 경보하는 경보부(23), 검식결과를 표시하는 액정표시부(25), 키보드(25), 전원부(26) 및 데이터의 전송부(27)로 구성되어 있다.

본 발명에서 편의상 광섬유케이블의 파단강도(破斷強度)는 10Kg 정도의 것을 채용하고, 광망의 크기는 편의상 20cm×20cm로 한다. 그러나 광섬유 케이블의 파단강도 및 망공의 크기를 수치(數値)한정(限定)한 것은 아니다. 따라서 광섬유 케이블망의 크기와 형태, 본포범위등은 요구되는 현장이 철책의 상황에 따라

유효한 조건으로 하며 광섬유 케이블망을 지주에 고정하는 기구등은 선택적으로 사용할 수 있다. 철책의 높이는 일반적으로 3m이므로 이에 준하여 광섬유 케이블망의 상하 높이를 설정하면 된다. 이때 철책의 상부용과 하부용으로 구분하여 광섬유 케이블망을 설치할 수도 있다.

또한 제4도의 모식도에서는 복수의 광섬유 케이블망(A)(B)이 좌우 병렬로 배치되어 있으나, 경비지역의 크기에 따라 작은 경우에는 단일의 광섬유 케이블망을 설치해도 되고 경계지역이 넓은 경우에는 여러조의 광섬유 케이블망을 설치할 수 있다. 또 철책은 그 상황에 적합한 형태의 것을 선택하여 설치하면 된다.

본 발명의 시스템의 작용을 설명하면 다음과 같다.

광섬유케이블망(5)을 경계구역에 반복점으로 설치하여 사용하는 바, 제4도 및 제5도에 표시된바와 같이 광펄스 송수신부(9)의 광펄스 입사부(a)에서 100nsec 펄스폭의 광펄스를 광섬유케이블(1)의 일단에 주기적으로 입사하면 입사된 광펄스는 광섬유케이블망(5)을 돌아 송수신부(9)의 수신부(b)로 수신되며 이는 광망시스템은 정상으로 인식되어 경보가 없다. 그러나 만약 철책을 침입하기 위하여 철책을 타고 넘거나 닿기거나 절단하면, 반드시 광섬유케이블(1)이 광섬유도 절단하게 된다. 따라서 입사된 광펄스는 광섬유의 절단부에서 대부분 공기중으로 발산되고 그중 극히 미량(약 4%이하)의 광펄스가 반사하여 역으로 진행하여 입사부(a)로 되돌아 온다. 이를 에코(Echo)광펄스라고 한다. 이때의 에코 광펄스는 미약하기 때문에 순차적으로 입사하여 되돌아오는 에코광펄스를 디지털 적분기(21)에 의하여 누적시키어 에코광펄스 값을 높은 다음 광펄스가 광섬유케이블망(5)의 전 길이의 광펄스가 입사된 시점으로부터 에코광펄스가 돌아오는 시간을 대비하여 광섬유 케이블망(5)의 침입위치를 수치적으로 파악하게 된다. 즉 송수신부(9)에서 에코 펄스를 수신하면 마이크로 프로세서(22)에 알리는 동시에 미약한 에코 광펄스는 순차적으로 수신 되는대로 디지털 적분기(21)에 누적하여 배경 잡음레벨로부터 순수한 에코 광펄스만을 취하여 광펄스의 발산하여 에코 광펄스가 수신되는 시차의 데이터를 마이크로 프로세서(22)에 의하여 침입위치를 수치적으로 계산하여 액정 표시부(24)에 표시하는 동시에 경보부(23)에서 경보가 울린다. 또한 침입위치에 관한 데이터들은 전송부(27)를 통하여 CCTV나 중앙통합운영장치와 연동할 수 있다. 키보드(25)는 광섬유 케이블망(5)의 높이, 길이와 밀도등이 실제 설치되는 현장 조건에 따라 변하게 되므로 그 값을 정설에 맞게 운용자가 입력하는데 사용된다. 전원공급부(26)는 상전(100/220VAC)를 공급받아 내부 구성부의 작동에 필요한 적정 DC전원으로 바꾸어 주는 기능을 한다.

본 발명의 실시에서 파장 850nm, 광펄스 100nsec, 퍼트의 세기 1watt의 적외선을 방출하는 광경보기(8)를 제작하여 광송수신부(9)에서 20km 길이의 50/125 $\mu$ m 다중모드의 광섬유 케이블(1)의 양단(a)(b)을 연결하여 광펄스를 입사시키어 5.95m 지점을 절단 했을 때 얻은 단일 에코광펄스를 측정 한 결과 도표 1과 같이 미미하였으나 500회를 누적한 결과는 도표 2와 같이 나타났다. 1000회 누적한 결과는 도표 3과 같이 나타났다. 누적회수별 에코광펄스의 세기를 측정하여 그려본 결과 도표 4와 같으며 통계이론에서 예상된 대로 상호 비례관계를 보이고 있음을 알 수 있다. 따라서 누적회수 N=1000으로 설정하여 20km 길이의 광섬유 케이블(1)에 대하여 절단탐지능력을 시험한 결과 절단 여부의 탐지율이 100%, 위치탐지 정확도는 10m, 위치 탐지율은 99%의 값을 얻을 수 있었다.

40km 길이의 광섬유 케이블(1)을 3m 높이의 망을 짤 때 그 길이는 1.1km에 해당되므로 본 발명의 광망 시스템을 적용시킬 때 1.1km 구간의 3m높이의 광섬유 케이블망(5)에 대하여 침입자에 의한 절단발생시 100% 경보하고 절단위치의 탐지 99%, 위치탐지의 오차범위는 불과 10m 이내의 높은 성적을 나타낸다.

#### 효과

본 발명은 철책에 설치된 광케이블망이 천후(天候)환경(環境)에서는 비바람이나 적설에 의하여 절단되지 않으면서 철책을 침입하기 위하여 잡고 당기거나 철책위에 덮개를 덮고 넘을 경우의 하중(10kg이상)에 대하여는 반드시 절단되는 광섬유 케이블에 의하여 광망 경비시스템을 구성하였기 때문에 경계철책에 대한 감지된 데이터의 성분이 분명하여, 경보에 오동작이 없고 침입에 대하여는 거의 100% 감지하는 동시에 그 넓은 범위에서도 10m 오차 범위로 정확하게 침입위치를 파악할 수 있어, 종래 다른 형식의 광망 경비시스템이 비하여 경비능력에 현저하게 향상되어 유효하게 방어할 수 있는 효과가 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

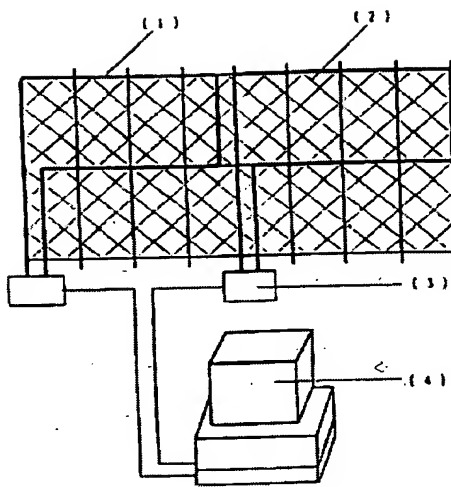
소정의 하중 이상에서 반드시 절단되는 광섬유 케이블을 가로와 세로의 조밀한 기학적 망상으로 광섬유 케이블망을 경계지역에 구성하고 광섬유 케이블망의 양단부를 경보기의 광송수신부에 결접하여, 경보기의 광송수신부로부터 루프를 이루고 있는 광섬유 케이블망의 일단에 광펄스를 입사하여, 에코광펄스의 수신시차(時差)에 의하여 경계지역의 침입 위치를 파악하여 경보하게 된 것을 특징으로 한 광망 경비시스템.

##### 청구항 2

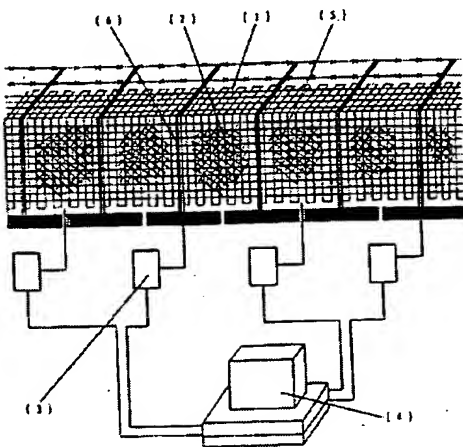
제1항에 있어서, 경보기는 광펄스를 광섬유 케이블망에 송수신하는 광송수신부와, 광섬유 케이블의 절단부에서 반사되어 오는 에코 광펄스를 누적하는 디지털 적분기부와, 광펄스의 입사와 에코 광펄스의 수신시차를 계산하여 침입위치를 계산하는 마이크로 프로세서와, 데이터를 표시하는 액정표시부와, 침입사실을 경보하는 경보부와, 운용에 필요한 키보드와, 데이터 전송부 및 전원부가 구비된 것을 특징으로 한 광망 경비시스템.

#### 도면

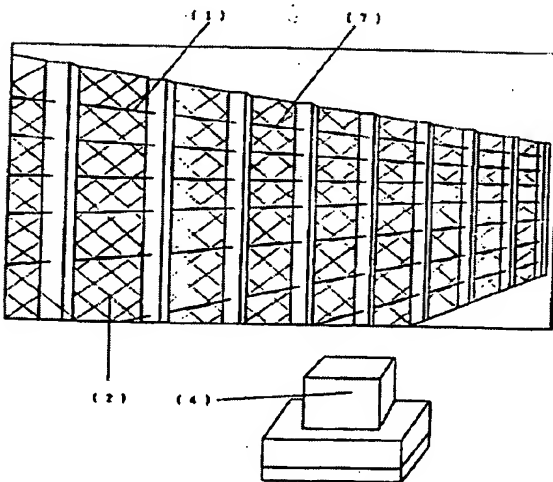
도면1



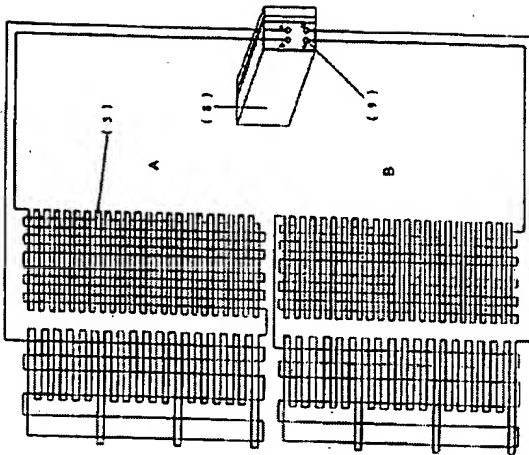
도면2



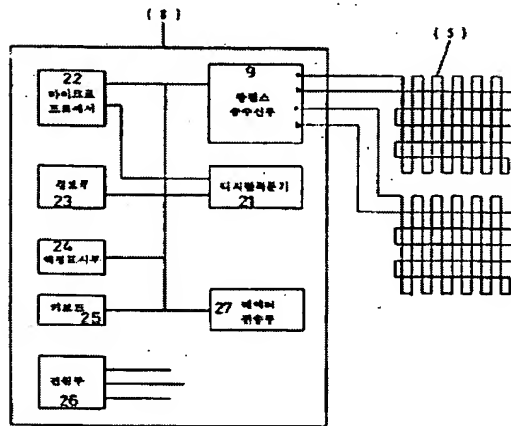
도면3



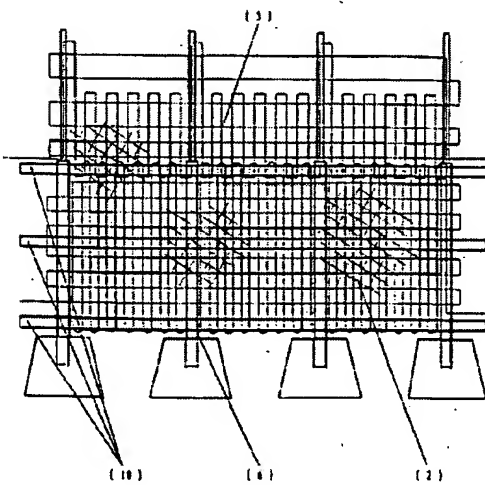
도면4



도면5

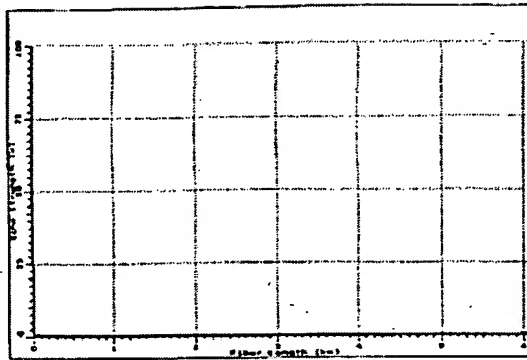


도면6



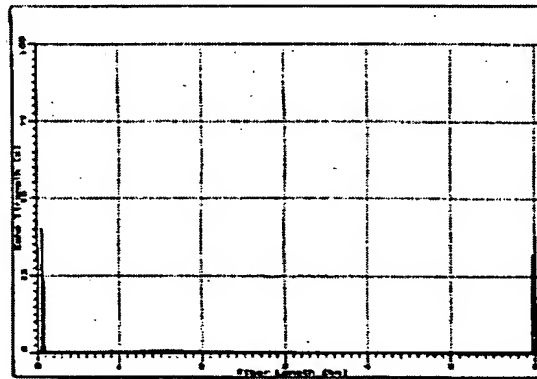
도면7

【도표 1】



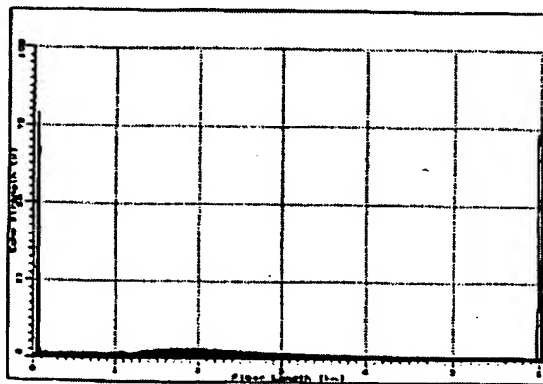
도면8

【도표 2】



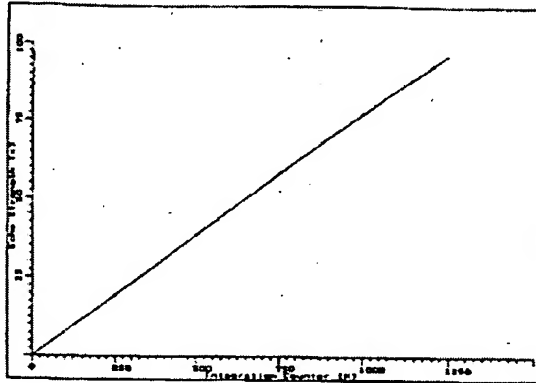
도면9

【도표 3】



도면10

【도표 4】



검색식

((1019940010043)&lt;in&gt;(AN))

한국 특허 정보원  
(특.실 서지정보)

발행일: 2004/04/16 NO:1

서지 정보

|          |                               |            |          |                   |            |
|----------|-------------------------------|------------|----------|-------------------|------------|
| 출원번호/일자: | 10-1994-0010043               | 1994-05-09 | 공개번호/일자: | 10-1995-0034005   | 1995-12-26 |
| 공고번호/일자: | 10-1997-0009968               | 1997-06-19 | 등록번호/일자: | 10-0127361-0000   | 1997-10-21 |
| 원출원 정보:  | --                            |            | 심사청구일자:  | --                |            |
| 국제출원번호   |                               |            | 국제출원일자   |                   |            |
| 국제공개번호   |                               |            | 국제공개일자   |                   |            |
| 번역문일자    |                               |            | 출원여부     | 분할                |            |
| 심사청구여부   | 있음                            |            | 주심사관     | 김재홍 (책자공보 제5073호) |            |
| 우선권주장국가  |                               | 우선권주장번호    |          | 우선권주장일자           |            |
| 지정 국가    |                               |            |          |                   |            |
| I P C:   | G08B 13/18                    |            | 출원 구분:   | 분할                |            |
| 출원인:     | 김기훈 : 서울 양천구 목*동 ****         |            |          |                   |            |
| 발명자:     | :                             |            |          |                   |            |
| 대리인:     | 김용호 : 서울 서초구 반포*동 *** 유화빌딩 *층 |            |          |                   |            |
| 명칭:      | 광망 경비 시스템                     |            |          |                   |            |